

Les extinctions massives de la biodiversité

Notre-planete.info [Environnement](#) > [Biodiversité](#) [Christophe Magdelaine](#)

https://www.notre-planete.info/environnement/biodiversite/extinctions_massives.php

Dossier mis à jour le 03/09/2020

90 à 99 % des espèces ayant existé sur Terre se sont éteintes. La très grande majorité a disparu dans le cadre d'un processus d'extinction normale des espèces, du fait de la durée limitée de l'existence biologique de celles-ci. Cette durée fluctue de un million d'années chez les mammifères, à onze millions d'années dans le cas de certains invertébrés marins.

Outre cette disparition normale des espèces, notre planète a connu de nombreuses extinctions "brutales" du vivant : au cours des 540 derniers millions d'années (MA), une vingtaine de crises plus ou moins intenses se sont ainsi succédé. La plupart sont dues à des éruptions volcaniques majeures comme en témoignent les trapps (empilement de coulées de lave formant des falaises en escaliers).

Certaines extinctions ont été massives c'est à dire qu'elles ont entraîné la disparition d'au moins 75 % des espèces. Pourtant, à chaque fois, ces extinctions ont permis l'émergence de nouvelles formes de vie. **Les extinctions massives jouent donc un rôle déterminant dans la diversification des formes vivantes.**

Voici les 5 principales extinctions massives de la biodiversité (les "big five") qui ont modifié à jamais l'histoire de la vie sur Terre. Et la 6e extinction massive que nous engageons.

- 443 MA (Ordovicien-Silurien), 1ère extinction massive

Durée : 1,9 à 3,3 millions d'années // **Extinction :** 86 % des espèces

Causes probables de la 1ère extinction massive

Les causes ne sont pas clairement établies mais depuis plusieurs décennies, la même hypothèse séduit : une importante glaciation aurait entraîné la baisse du niveau des océans. En fait, une équipe de chercheurs a pu [déterminer en 2013](#) que plusieurs glaciations auraient causé l'extinction de la vie marine.

Autre hypothèse soulevée par [Brian Thomas](#), astrophysicien (Université Washburn) : un [rayonnement gamma](#) pourrait avoir atteint la Terre.

Sur le même sujet :

- [Le scénario cataclysmique de l'impact de l'astéroïde qui a entraîné la fin des dinosaures](#)
- [La vie est réapparue rapidement au point d'impact de l'astéroïde qui a mis fin aux dinosaures](#)
- ["Il est déjà trop tard" : l'espèce humaine devrait s'éteindre ce siècle](#)
- [Rapport de l'IPBES sur la biodiversité : 1 million d'espèces menacées de disparition, du jamais vu](#)
- [La 6e extinction massive de la biodiversité est en marche](#)

Enfin, des chercheurs ont constaté, à travers le monde, la présence élevée de phyto- et zooplanctons fossiles malformés, dits tératologiques. Or, c'est la pollution aux [métaux lourds](#) sur le plancton actuel qui provoque ces anomalies morphologiques. D'après leurs résultats, le plancton ancien de cette époque contenait des niveaux élevés de métaux lourds, tels que le fer, le plomb et l'arsenic. Cette corrélation pourrait indiquer que la contamination par des métaux toxiques est un facteur, jusqu'ici insoupçonné, ayant contribué aux phénomènes d'extinction dans les océans anciens qui s'appauvrissaient en oxygène ([Les métaux lourds impliqués dans les grandes extinctions du passé ?](#) - CNRS / INSU, 08/2015).

- 359 MA (Dévonien-Carbonifère), 2ème extinction massive

Durée : 2 à 29 millions d'années // **Extinction :** 75 % des espèces

"Au Dévonien, les récifs étaient florissants et constitués de bio-constructeurs squelettiques tels que les coraux ou les éponges. Lors de l'événement « Hangenberg », il y a 360 millions d'années, ils ont brutalement disparu pour céder la place à d'autres producteurs de carbonates, les stromatolites." ([CNRS](#), 01/2017).

Une série d'extinctions entraîne la **disparition d'environ 75 % des espèces animales**. Là aussi, ce sont essentiellement les espèces marines qui sont touchées : récifs, brachiopodes, organismes benthiques.

Les écosystèmes forestiers se sont effondrés, perturbant significativement les plantes qui ont survécu de manière sélective. Le groupe dominant des poissons "blindés" a disparu, laissant toute la place aux requins et poissons osseux qui dominent maintenant les milieux aquatiques.

Causes probables de la 2ème extinction massive

Dans une [recherche publiée en mai 2020 dans la revue Science Advances](#), des scientifiques ont montré que des niveaux élevés de rayonnement UV ont engendré le déperissement des écosystèmes forestiers et tué de nombreuses espèces de poissons et de tétrapodes (nos ancêtres à 4 pattes).

L'augmentation du rayonnement UV sur Terre s'explique sans doute par l'effondrement de la [couche d'ozone](#), qui protège la vie des dangereux rayonnements UV du Soleil.

Deux grandes hypothèses sont avancées pour l'expliquer :

1. alors que la Terre sortait d'une période glaciaire intense, le climat s'est réchauffé rapidement - probablement à cause d'un intense volcanisme et d'un réchauffement climatique -, entraînant l'émission de composés chimiques destructeurs de la couche d'ozone.
2. L'explosion d'une étoile en supernova à une distance d'environ 65 années-lumière de la Terre. A cette distance relativement faible, la Terre aurait été bombardée par des rayons ultraviolets, des rayons X et des rayons gamma, entraînant la destruction de la couche d'ozone pendant près de 100 000 ans, voire davantage avec l'explosion de plusieurs étoiles ! ([Supernova triggers for end-Devonian extinctions](#) ; Brian D. Fields et al. PNAS, Sep 2020)

Notons qu'un tel phénomène, pourrait se reproduire actuellement : "*Les estimations actuelles suggèrent que nous atteindrons des températures mondiales similaires à celles d'il y a 360 millions d'années, avec la possibilité qu'un effondrement similaire de la couche d'ozone puisse se reproduire, exposant la surface et la vie marine peu profonde à des radiations mortelles. Cela nous ferait passer de l'état actuel du [changement climatique](#) à une urgence climatique.*" avertit le professeur John Marshall, auteur principal de l'étude de mai 2020 publiée dans la revue Science Advances.

- 252,6 MA (Permien-Trias ou PT), 3e extinction massive

Durée

60 000 ans à 2 millions d'années 96 % des espèces

Extinction

La crise permo-triasique est sans doute **la plus grave extinction massive qu'ait connue la Terre** : plus de 95 % des espèces marines et 70 % des espèces terrestres se sont éteintes.

Cette extinction massive s'est déroulée progressivement sur une période de 200 000 ans, avec une forte mortalité concentrée sur 20 000 ans. La biosphère est dévastée : forêts de conifères, fougères arborescentes, amphibiens géants, scorpions de mer, trilobites... Ont été décimés. Il s'agit d'un écocide (destruction - naturelle ou anthropique - systématique et totale d'un écosystème).

De nombreux enregistrements sédimentaires et géochimiques attestent de perturbations environnementales majeures durant l'ensemble du Trias inférieur (les cinq millions d'années qui suivent l'extinction de masse) : cycle du carbone anormal ; océans acides, appauvris en oxygène et enrichis en gaz carbonique et en sulfures ([CNRS](#), 09/2011).

Pendant 20 millions d'années, la Terre aurait été quasiment stérile et toxique alors que les océans sont pratiquement dépourvus d'oxygène tout comme l'atmosphère. Malgré tout, quelques espèces survivent dont de petits reptiles très résistants, les diapsides : ils prendront la place des thérapside (reptiles mammaliens) et formeront la lignée des célèbres dinosaures.

Il faudra attendre 30 millions d'années avant de retrouver une biodiversité comparable à celle d'avant la crise.

Cependant, de récentes découvertes dans le gisement de Paris Canyon (Idaho - Etats-Unis) montrent que seulement 1,5 million d'années après la crise PT, il existait une diversité d'êtres vivants aussi spectaculaire qu'inattendue ([CNRS](#), 02/2017).

Si la vie a bien failli disparaître, cette extinction permet aux nouvelles formes de vie qui suivent de se diversifier d'une manière inégalée.

Cette crise marque la fin de l'ère primaire, ou Paléozoïque, et le début de l'ère secondaire, ou Mésozoïque.

Causes probables de la 3e extinction massive

Deux grands scénarios sont avancés pour expliquer cette extinction :

La chute d'une comète suivie d'un volcanisme majeur

[Une comète](#) de 11 km de diamètre aurait percuté la Terre avec une vitesse d'environ 16 km/s. Le cratère d'impact pourrait être localisé en Antarctique ou encore dans l'océan pacifique (cratère sous-marin de Bedout). Le choc aurait alors déclenché un [épisode de volcanisme majeur et intense](#) aux antipodes de l'impact connu sous le nom des traps de Sibérie (252,2-250 Ma). En 2 millions d'années, les Trapps de Sibérie ont recouvert cinq à six millions de km² (l'équivalent de la moitié de la surface de l'Europe) d'une épaisseur moyenne de 1000 mètres de basalte.

"Avec ces basaltes, de gigantesques quantités de dioxyde de carbone et de méthane (gaz à effet de serre), mais aussi de sulfures, chlorures, oxydes d'azotes et acide nitrique (entre autres) arrivèrent en surface et se répandirent dans l'atmosphère et les océans, créant un ensemble de

conditions très défavorables à la vie – températures très élevées, [pluies acides](#), hypercapnie, anoxie et euxinie océanique, entre autres" (CNRS, 02/2017).

Ainsi, ces éruptions auraient libéré 30 fois plus de mercure (un puissant toxique) qu'actuellement, saturant les océans et intoxiquant les écosystèmes ([University of Calgary](#), 01/2012). De surcroît, les espèces vivantes auraient suffoqué à cause de températures trop élevées, et d'un manque d'oxygène sans doute lié à de fortes concentrations en sulfure d'hydrogène.

Autre conséquence des éruptions volcaniques massives : le rejet de chlorure et de bromure de méthyle, des gaz destructeurs de la [couche d'ozone](#). Celle-ci aurait alors diminué considérablement à l'échelle planétaire, ce qui aurait pu entraîner des épisodes répétés de stérilité chez les conifères, seuls arbres alors présents (les feuillus apparaissent après l'extinction massive du Permien). Or, si les arbres deviennent stériles, c'est toute la chaîne alimentaire qui est compromise et donc l'ensemble de la biodiversité (JP Benca et al., "[UV-B-induced forest sterility: Implications of ozone shield failure in Earth's largest extinction](#)" - Science Advances ; 2018).

Prolifération d'un microbe producteur de méthane

Une étude d'avril 2014 intitulée "[Methanogenic burst in the end-Permian carbon cycle](#)" suggère que cette extinction massive pourrait être liée à un simple microbe, dénommé Methanosarcina qui aurait subitement émis des quantités massives de méthane relâchées dans l'atmosphère et les océans.

Ce microorganisme, une archée, se serait nourri d'un immense stock de matière organique et de nickel (fourni par les éruptions volcaniques concomitantes) lui permettant de se reproduire de manière exponentielle.

Ce type de microbe existe toujours et rejette du méthane lorsque les déchets se décomposent mais aussi dans le processus de digestion des ruminants.

- 200 MA (Trias-Jurassique), 4e extinction massive

Durée	Extinction
--------------	-------------------

600 000 ans à 8,3 millions d'années	80 % des espèces
-------------------------------------	------------------

Eruption du volcan islandais Bárðarbunga (Islande), le 4 septembre 2014

© [Peter Hartree](#) / Flickr - Licence : CC BY-SA

Cette extinction tue 20 % des espèces marines, la plupart des diapsides (reptiles, oiseaux) et les derniers grands amphibiens. Toutefois, cette crise permet aux dinosaures de s'imposer sur Terre.

Causes probables de la 4ème extinction massive

Les causes ne sont pas encore clairement identifiées et plusieurs hypothèses sont avancées.

Avec la dislocation de la Pangée, des éruptions volcaniques massives, qui ont duré au moins 600 000 ans, ont eu lieu dans la province magmatique centre-atlantique.

Cette période correspond également à [une augmentation des niveaux de dioxyde de carbone](#) et une libération massive de méthane. En effet, des chercheurs de l'Université d'Utrecht ont découvert qu'au moins 12 000 gigatonnes de carbone (sous forme de méthane) ont été libérées

dans l'atmosphère pendant 20 000 à 40 000 ans. Ceci aurait conduit à un réchauffement planétaire ([Bits of Science](#), 07/2011).

Enfin, parmi les autres causes possibles figurent une météorite.

- 65 MA (Crétacé-Paléogène ou extinction K-Pg, antérieurement extinction Crétacé-Tertiaire ou extinction K-T), 5e extinction massive : la fin des dinosaures

Durée	Extinction
--------------	-------------------

2,5 millions d'années	76 % des espèces
-----------------------	------------------

Tous règnes confondus, près de six à huit espèces sur dix disparurent, dont les grands sauriens tels les célèbres dinosaures. Les insectes et les petits mammifères ont en revanche bien résisté. La quasi-totalité du plancton marin, maillon clef de la chaîne animale et alimentaire, disparut également. Il semble qu'aucun animal d'une masse supérieure à 20-25 kg n'ait survécu à l'exception des crocodiliens particulièrement résistants.

Causes probables de la 5e extinction massive

Plusieurs théories plus ou moins discutables ont été proposées pour expliquer cette extinction massive : pluie de météorites, volcanisme accru, épidémie fulgurante, intoxication par de nouvelles plantes contenant des alcaloïdes, inversion du champ magnétique terrestre, refroidissement, manque d'oxygène...

Aujourd'hui, deux scénarios (qui peuvent être complémentaires) sont privilégiés : la chute d'une météorite et un volcanisme majeur.

La collision de la Terre avec une météorite

Les derniers développements sur cette question penchent sur [la chute d'un astéroïde](#) d'une dizaine de km de diamètre dans une région située dans l'actuel Yucatan, au nord-ouest du Mexique.

De surcroît, ce cataclysme a eu lieu à un moment où l'activité volcanique de la Terre était intense comme en témoignent les traps du Deccan en Inde.

Actuellement (Holocène), 6e extinction massive : l'anthropocène

Durée	Extinction
--------------	-------------------

3 000 ans environ	20 % des espèces
-------------------	------------------

Actuellement, la perte de biodiversité et les changements dans l'environnement qui y sont liés sont plus rapides qu'à aucune période de l'histoire de l'humanité. De nombreuses populations animales et végétales sont en déclin, que ce soit en termes de nombre d'individus, d'étendue géographique, ou les deux. La disparition d'espèces fait partie du cours naturel de l'histoire de la Terre. Cependant, l'activité humaine a accéléré le rythme naturel d'extinction, et ce depuis le néolithique (il y a environ 3 000 ans).

Des études récentes estiment que le taux d'extinction des vertébrés aujourd'hui, même sous des conditions stables, est 100 fois supérieur que leur taux d'extinction naturel ([Ceballos et coll., 2015](#)). Malheureusement, la perte de biodiversité ne cesse de s'accélérer comme le montrent les rapports successifs [Planète Vivante du WWF](#).

Résultat : l'extinction actuelle, provoquée par les activités humaines, est comparable à une crise biologique majeure puisque d'ici à 2050, on considère que 25 à 50 % des espèces auront disparu, [y compris dans les océans](#).

Causes de l'extinction massive en cours

Presque partout où les sociétés humaines se sont installées et ont prospéré, les grands animaux ont été massacrés, les écosystèmes durablement pollués et les habitats des autres espèces détruits. Or, plusieurs millions d'années sont nécessaires pour recouvrir une diversité biologique suite à une extinction massive.

Ainsi, les [activités non soutenables de nos sociétés](#) ont amorcé une extinction de masse qui devrait sceller définitivement le sort de l'humanité : nous serons à la fois la cause et les victimes de **cette sixième extinction de masse...**

Sources

- [Bio Diversité - Le pari de l'espoir](#) ; Hervé le Guyader
- [Quelles sont les principales crises biologiques qu'a connues la Terre ?](#) - MNHN

Auteur [Christophe Magdelaine / notre-planete.info](#)